

# COMUNE DI RICCIONE

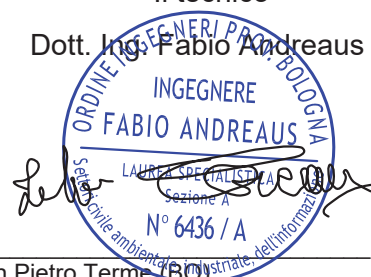


**INTERVENTO EDILIZIO IN COMUNE DI RICCIONE (RN)  
NUOVO ALBERGO UBICATO IN VIA TORINO  
- Proponente sig. Riccardo Ceschina, via Patroclo, 20 Milano-**

## **VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELL'INTERVENTO EDILIZIO**

Castel San Pietro Terme, 16/12/20

Il tecnico  
Dott. Ing. Fabio Andreaus



**E**  
COMUNE DI RICCIONE  
C\_H274 - AOO Riccione Registro PG  
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE  
Protocollo N.0002558/2021 del 14/01/2021  
Firmatario: RICCARDO CESCHINA, FABIO ANDREAUS

INDICE	Pag.
<b>1. PREMESSE</b>	3
<b>2. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO</b>	4
2.1 <u>Il territorio</u>	4
2.2 <u>Il reticolo idrografico</u>	5
<b>3. VARIANTE DI COORDINAMENTO TRA IL P.G.R.A. ED IL P.A.I.</b>	
<b>MARECCHIA-CONCA</b>	6
3.1 <u>Normativa-Disposizioni specifiche</u>	14
<b>4. FATTIBILITA' IDRAULICA DEL PROGETTO</b>	16
4.1 <u>Misure per ridurre la vulnerabilità dell'opera</u>	16
4.2 <u>Vasca di laminazione</u>	17
4.3 <u>Vasca di prima pioggia</u>	20
4.4 <u>Riduzione dei consumi idrici</u>	21
<b>5. CONCLUSIONI</b>	21
<b>DOCUMENTI ALLEGATI (N. 9)</b>	

-----

## **1. PREMESSE**

La presente relazione ha lo scopo di verificare la compatibilità idraulica di un intervento edilizio in Comune di Riccione (RN) che prevede la realizzazione, in area in cui attualmente è sita una discoteca, di un albergo su 6 livelli fuori terra, di cui il piano terra con reception, ristorante e servizi coperti, 4 piani con n. 15 camere ciascuno ed il quinto ed ultimo piano con n. 3 camere, bar e terrazza, oltre a due piani interrati ad autorimessa, per un totale di n. 94 posti auto.

L'area esterna di pertinenza dell'albergo prevede la realizzazione di una corte, una piscina, un'ampia area a verde e parcheggio per i clienti.

Con l'intervento edilizio è prevista inoltre la trasformazione dell'esistente campo di minigolf in centro sportivo (campi da tennis e pallavolo/pallacanestro), nonché la realizzazione di parcheggi con posti auto scoperti a servizio dell'albergo e del pubblico.

Si allega una planimetria del piano terra dell'intervento in progetto (**Doc. 1**).

Tale intervento, è stato proposto dal sig. Riccardo Ceschina a seguito dell'avviso pubblico 2019 del Comune di Riccione - Settore urbanistica - di presentare proposte costituenti Manifestazione di interesse, ai sensi dell'articolo 4 della Legge Urbanistica Regionale n. 24 del 21 dicembre 2017, finalizzate alla realizzazione di interventi di riqualificazione di ambiti strategici della Città turistica compresa fra la ferrovia e l'arenile.

Il Servizio Urbanistica del Comune di Riccione, ha infatti richiesto di integrare gli elaborati allegati alla Proposta con uno studio di compatibilità idraulica di quanto previsto nel progetto di intervento sopra citato tenuto conto delle disposizioni vigenti in materia.

Con Deliberazione n. 1 del 27/04/2016 il Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino Interregionale Marecchia-Conca ha adottato il Progetto di Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) - Variante 2016, nel quale sono state riportate le fasce di pericolosità e ambiti di rischio fluviale, coordinate con le indicazioni del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.).

Le disposizioni di cui alla suddetta Variante sono finalizzate alla riduzione delle potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni per la vita umana e per il territorio.

L'area oggetto dell'intervento proposto ricade nello Scenario di pericolosità P3 – Alluvioni frequenti rispetto al reticolo secondario di pianura (RSP), con riferimento alle Mappe di Pericolosità del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.).

Con la presente relazione si intende pertanto definire i limiti e gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento edilizio compatibile con eventuali criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità ed al livello di esposizione locali, come disposto dalla D.G.R. Emilia-Romagna n. 1300 del 01/08//2016, al punto 5.2 dell'Allegato Tecnico.

## **2. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO**

### **2.1 Il territorio**

Il lotto è ubicato su via Torino, tra via Bramante e viale Benvenuto Cellini ed è attraversato dal viale Bernini; sul lotto sono attualmente presenti il parco di minigolf "Indiana Golf", posto tra via Bramante e viale Bernini e la discoteca "Bollicine disco Dinner" posta tra viale Bernini e viale Cellini; la superficie complessiva dell'area di intervento, compresa la quota parte di via Bernini, è pari a 17245 metri quadrati.

Si riporta una vista satellitare, tratta da Google Earth, che fornisce un inquadramento generale dell'area in oggetto, inserita all'interno dei limiti amministrativi del Comune di Riccione (**Doc. 2**); il dettaglio dell'area di intervento è restituito ancora su base Google Earth (**Doc. 3**) ed anche su base Google Maps, con indicata la nomenclatura della viabilità circostante (**Doc. 4**).

Via Torino costituisce la viabilità del lungomare della zona sud-est del Comune di Riccione che collega al limitrofo Comune di Misano Adriatico.

L'area di interesse presenta una naturale lieve acclività verso il mare, attestandosi, lungo il fronte su via Torino, intorno a quota 2.2. m s.l.m., pur presentando la porzione più a sud una depressione con quota a circa 1.3 m s.l.m., come si evince

dalla cartografia dei luoghi, estratta dalla Carta Tecnica Regionale (in sc. 1:5.000), con evidenziazione dei punti quotati (**Doc. 5**).

## 2.2 Il reticolo idrografico

I lotti di terreno oggetto di intervento edilizio ricadono nel bacino di pedecollina-pianura del territorio di competenza dell'ex Autorità di Bacino interregionale Marecchia-Conca .

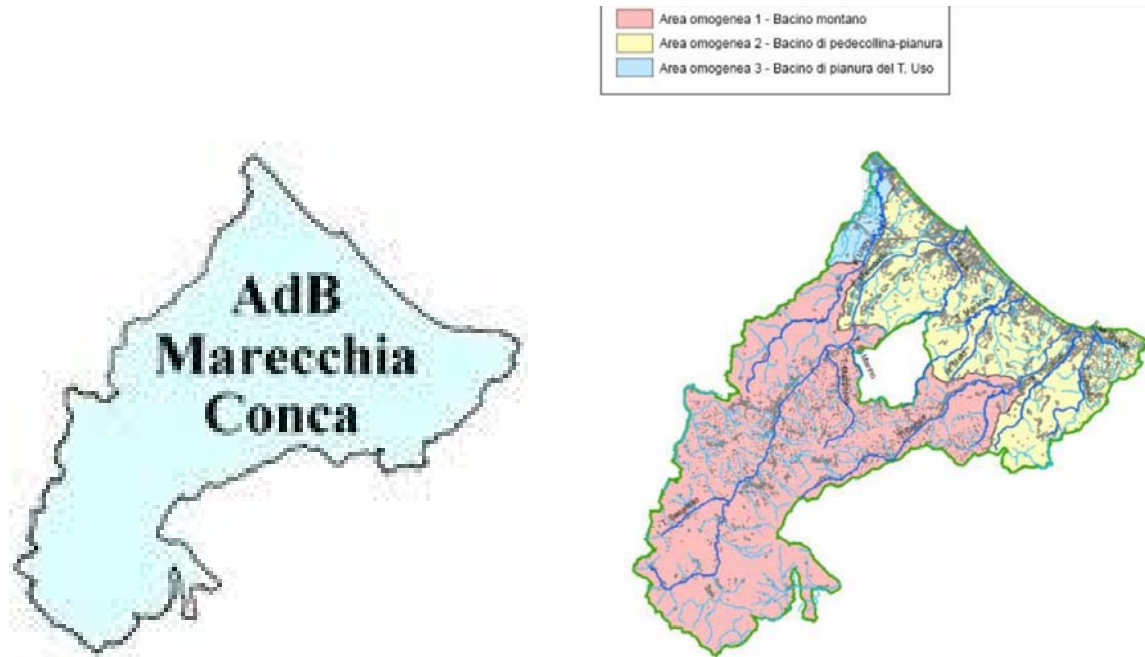


Fig. 1

L'area di intervento si colloca tra i bacini principali del rio Melo, a nord/ovest (la cui foce è posta a circa 2.26 km) e del torrente Conca, a sud/est (la cui foce è posta a circa 4.18 km), come si evince dalla corografia in sc. 1:50.000 allegata (**Doc. 6**); più in dettaglio è ricompresa tra lo scolo Pedroso a nord/ovest, che si presenta tombinato per tutta la sua lunghezza e lo scolo Costa, a sud/est, in parte a cielo aperto ed in parte tombinato, entrambi facenti parte della rete di bonifica gestita dal Consorzio di Bonifica della Romagna, vedasi corografia in sc. 1:10.000 allegata (**Doc. 7**) e stralcio del Piano Particolareggiato dell'Arenile del Comune di Riccione, Elab. N°7F in sc. 1:5.000 (**Doc. 8**).

### 3. VARIANTE DI COORDINAMENTO TRA IL P.G.R.A. ED IL P.A.I. MARECCHIA-CONCA

Sulle aree potenzialmente allagabili il parere di competenza in merito alla conformità degli strumenti urbanistici con i Piani Stralcio veniva rilasciato dalla Autorità Interregionale di Bacino Marecchia-Conca, competenza trasferita all'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, con la soppressione delle Autorità di bacino nazionali, interregionali e regionali (D.M. 25 ottobre 2016, entrato in vigore il 17/02/2017), che a sua volta ha delegato (con Decreto n. 98/2017 del 31/05/2017) all'Amministrazione comunale, previa acquisizione di asseverazione del progettista incaricato, la valutazione della congruità tra le trasformazioni urbanistiche e la pericolosità idraulica.

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.) del Distretto Appennino Settentrionale, discende dalla attuazione della "Direttiva Alluvioni" 2007/60/CE, art. 6, emanata dalla comunità europea e recepita dal D.Lgs. n. 49 del 23/02/2010; essa ha come scopo quello di istituire un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni.

Il Progetto di Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) - Variante del 2016, è stato elaborato dal Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino Interregionale Marecchia-Conca, con l'obiettivo di coordinare i contenuti conoscitivi, il quadro normativo e le azioni del P.G.R.A. con la pianificazione di bacino allora in essere (P.A.I.).

Il Progetto di Variante 2016, preso atto pertanto delle indicazioni del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, le cui disposizioni sono finalizzate alla salvaguardia e riduzione dei rischi per la vita umana ed alla mitigazione degli effetti derivanti dalle alluvioni sui beni (quali sistemi strategici, infrastrutture, sistema economico e produttivo), rende infatti parte integrante del Piano Stralcio, le tavole MP "*Mappe della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti*", che nel P.G.R.A. individuano le aree potenzialmente interessate da inondazioni secondo i seguenti tre scenari:

- alluvioni rare, con scarsa probabilità o scenari di eventi estremi (contraddistinte dalla sigla P1, probabilità bassa);

- alluvioni poco frequenti, con tempo di ritorno di riferimento tra 100 e 200 anni (contraddistinte dalla sigla P2, media probabilità);
- alluvioni frequenti, con tempo di ritorno di riferimento fra 20 e 50 anni (contraddistinte dalla sigla P3, elevata probabilità).

Nel P.G.R.A. sono altresì presenti le "Mappe del Rischio potenziale" che rappresentano le potenziali conseguenze negative delle alluvioni, espresse in relazione agli elementi potenzialmente coinvolti (popolazione, tipo di attività economiche, patrimonio culturale e naturale, ecc.); esse sono restituite in due rappresentazioni: per elementi esposti (raggruppati in 6 categorie) e per classi di rischio (4 classi, da R1 moderato o nullo a R4 molto elevato), ottenute dalle mappe di pericolosità (definita su 3 livelli, da P1 a P3) valutando i danni potenziali (definiti su 4 livelli, da D1 a D4).

Le mappe di pericolosità e le mappe di rischio sono predisposte con riferimento a tre tipologie di fenomeni:

- fenomeno delle inondazioni generate dai corsi d'acqua naturali (ambito reticolo principale e secondario collinare montano "RP-RSCM");
- fenomeno delle inondazioni generate dal reticolo artificiale e minore di bonifica (ambito reticolo secondario di pianura "RSP");
- fenomeno delle inondazioni generate dal mare (ambito costiero marino "ACM").

Nell'individuazione delle aree potenzialmente inondabili, per il caso in esame, occorre fare riferimento ai seguenti contesti:

- *ambito del reticolo secondario di pianura*, per il quale la redazione delle mappe della pericolosità di alluvioni dal reticolo di bonifica è stata effettuata dai consorzi di bonifica sulla base di una metodologia stabilita nel tavolo tecnico regionale;
- *ambito costiero marino*, per il quale la redazione delle mappe della pericolosità di alluvioni dal mare è stata effettuata dalla Regione Emilia-Romagna in riferimento alla valutazione delle altezze critiche del mare comparate con i dati morfologici di

dettaglio (rilievo Lidar anno 2008), tenendo conto dello smorzamento dell'onda e dei percorsi reali seguiti dall'acqua.

Si riportano di seguito stralci delle mappe di P.G.R.A. della pericolosità e del rischio potenziale, con relativa legenda, disponibili sul sito web della Regione Emilia-Romagna, unitamente alle indicazioni da esse desunte in merito all'area in esame (evidenziata con cerchio rosso nelle figure seguenti).

- Nelle "Mappe della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti", l'area in esame si colloca entro i seguenti scenari di pericolosità:
  - ➔ "P3 – H (Alluvioni frequenti: tempo di ritorno  $T_r$  tra 20 e 50 anni - elevata probabilità)", con riferimento all'ambito territoriale *Reticolo Secondario di Pianura* (fig. 2);
  - ➔ nessuna pericolosità di alluvioni dal mare, con riferimento all'ambito territoriale *Aree Costiere Marine* (fig. 3).



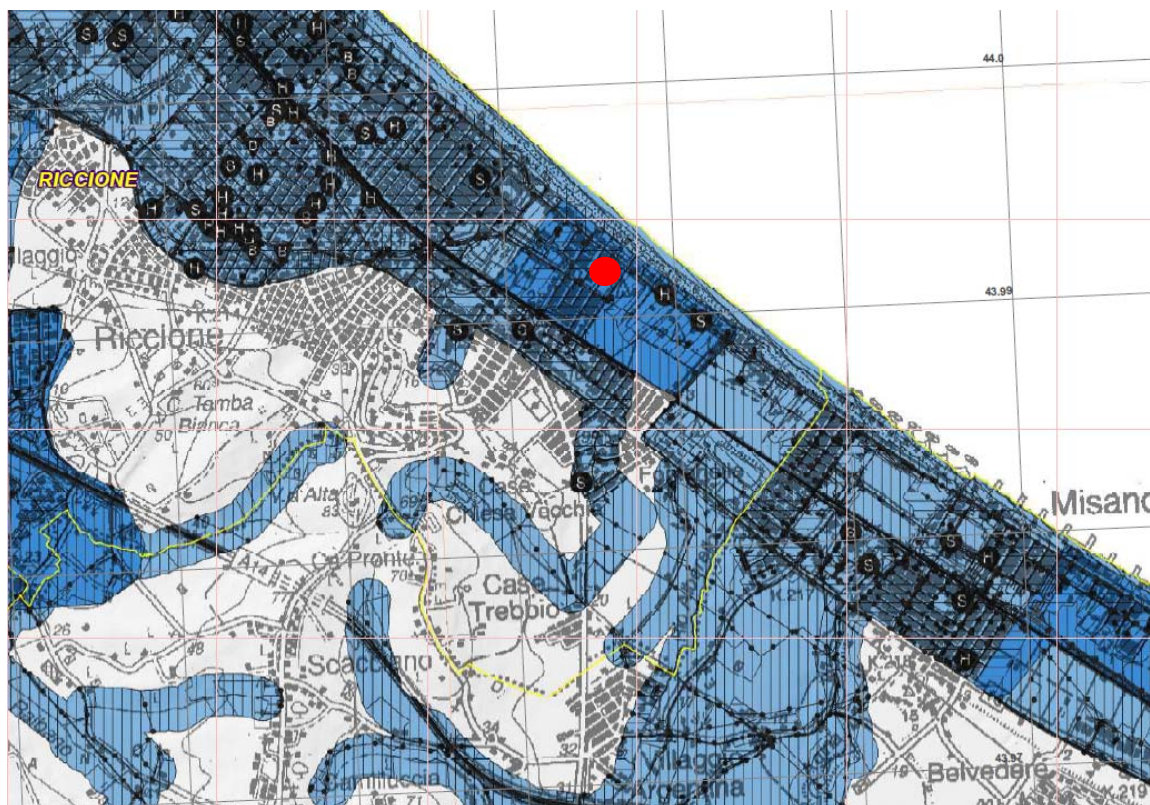


Fig. 2 – Ambito territoriale: Reticolo secondario di pianura (Stralcio Tav. 256SE sc. 1:25.000)

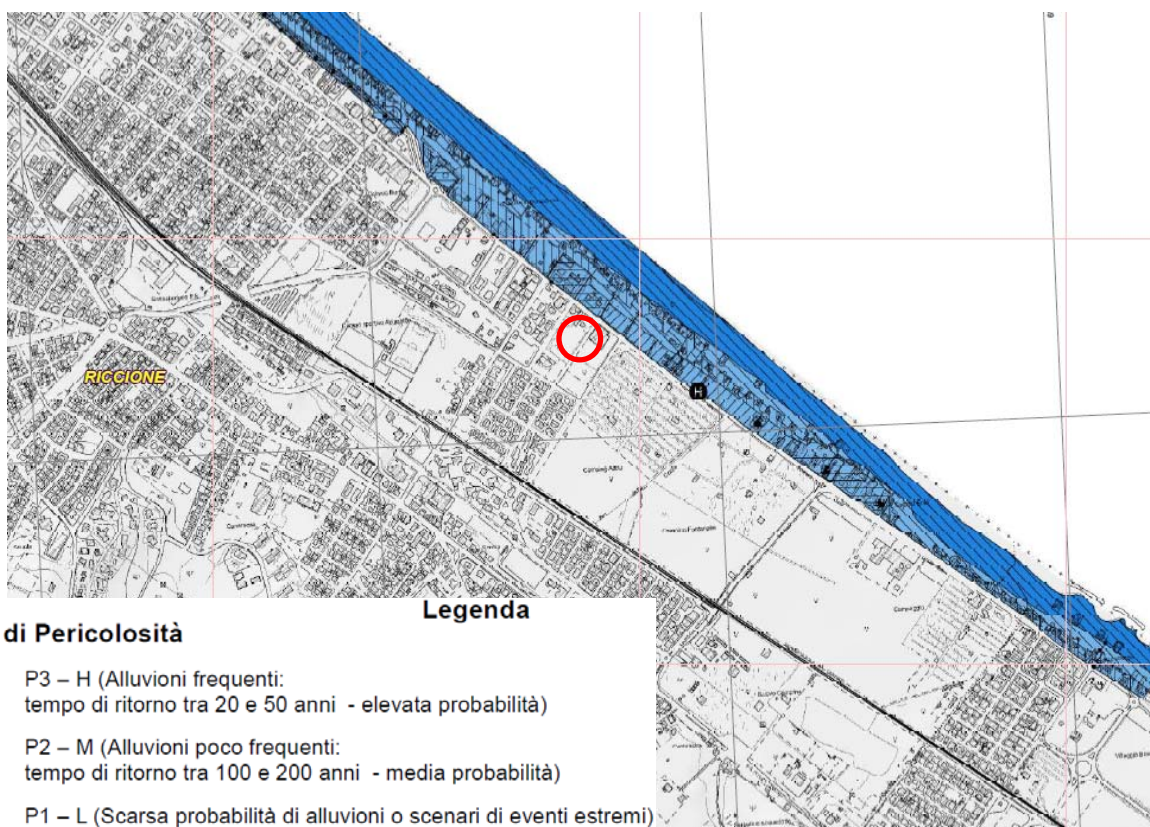


Fig. 3 – Ambito territoriale: Aree Costiere Marine (Stralcio Tav. 15 sc. 1:10.000)

Gran parte del territorio urbanizzato del Comune di Riccione è dunque soggetto, in relazione al reticolo idrografico di pianura, ad alluvioni poco frequenti (P2) mentre l'area di interesse ricade in una zona circoscritta soggetta ad alluvioni frequenti (P3).

Occorre evidenziare che, come riportato nella "Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti", riferita al reticolo secondario di pianura, la perimetrazione delle aree potenzialmente allagabili è stata ottenuta secondo un metodo prevalentemente storico-inventariale, sulla base dei dati e delle informazioni a disposizione dei Consorzi di Bonifica sugli eventi alluvionali manifestatisi in epoca successiva al 1990, integrato con i risultati di modelli idrologico-idraulici e con il giudizio esperto degli enti gestori (metodo conoscitivo) in relazione alla generale incapacità del reticolo a far fronte ad eventi di precipitazione caratterizzati da Tr superiori (in media) a 50 anni.

- Nelle "Mappe del rischio potenziale" l'area in esame si colloca entro le seguenti classi di rischio:
  - ➔ R3 (rischio elevato), con riferimento all'ambito territoriale *Reticolo secondario di pianura* (fig. 4);
  - ➔ nessuna classe di rischio, ossia rischio nullo, con riferimento all'ambito territoriale *Aree costiere marine* (fig. 5).



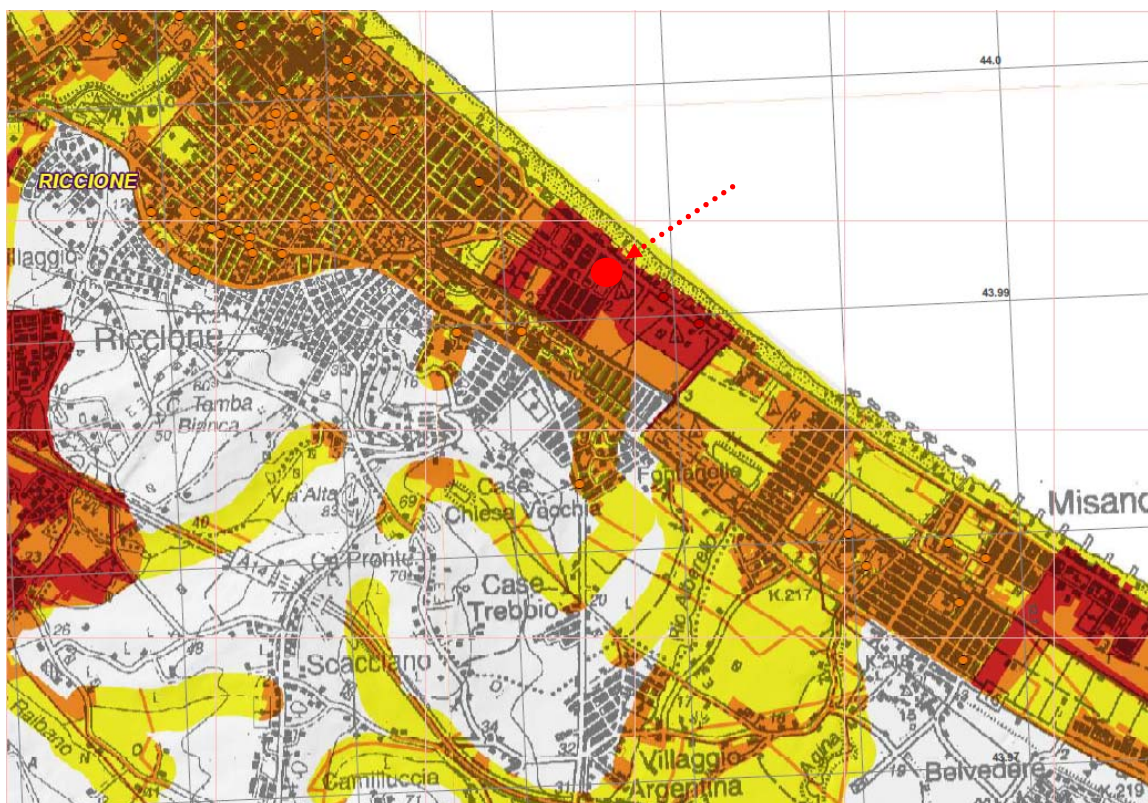


Fig. 4 – Ambito territoriale: Reticolo secondario di pianura (Stralcio Tav. 256SE sc. 1:25.000).

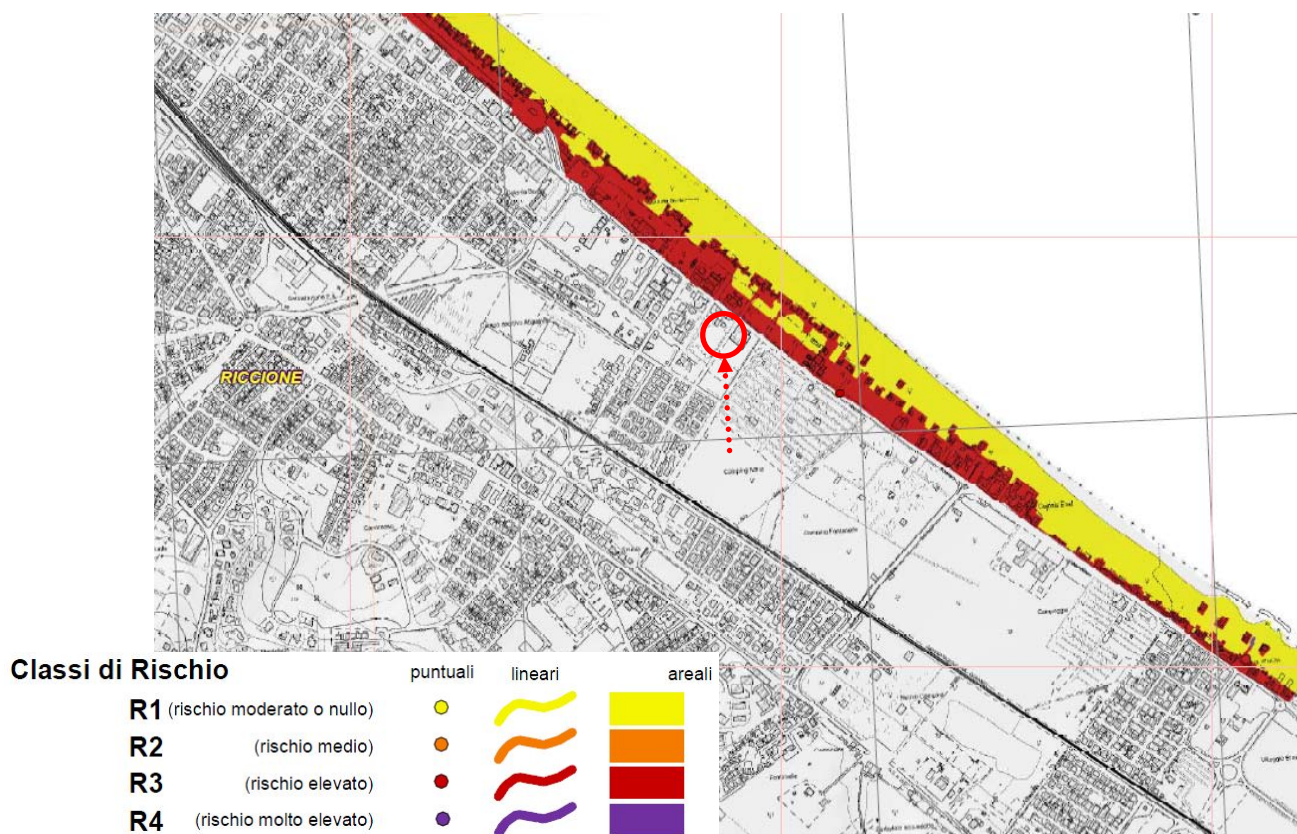


Fig. 5 – Ambito territoriale: Aree Costiere Marine (Stralcio Tav. 15 sc. 1:10.000)



Essendo il territorio densamente urbanizzato, gli allagamenti, conseguenti dal reticolo secondario di pianura, pur in presenza generalmente di tiranti idrici limitati e velocità modeste, comportano un rischio di danno potenziale moderato (R1) o medio (R2) o, come per l'area in esame, elevato (R3).

Nel Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – Progetto di Variante 2016, dell'Autorità Interregionale di Bacino Marecchia-Conca, vedasi Tavola unica della Mappa di pericolosità - Reticolo secondario di pianura, relativa al territorio del Comune di Riccione, si ritrova conferma della esposizione dell'area in esame (evidenziata con cerchietto rosso) al pericolo di alluvioni frequenti (v. stralcio in Fig. 6).

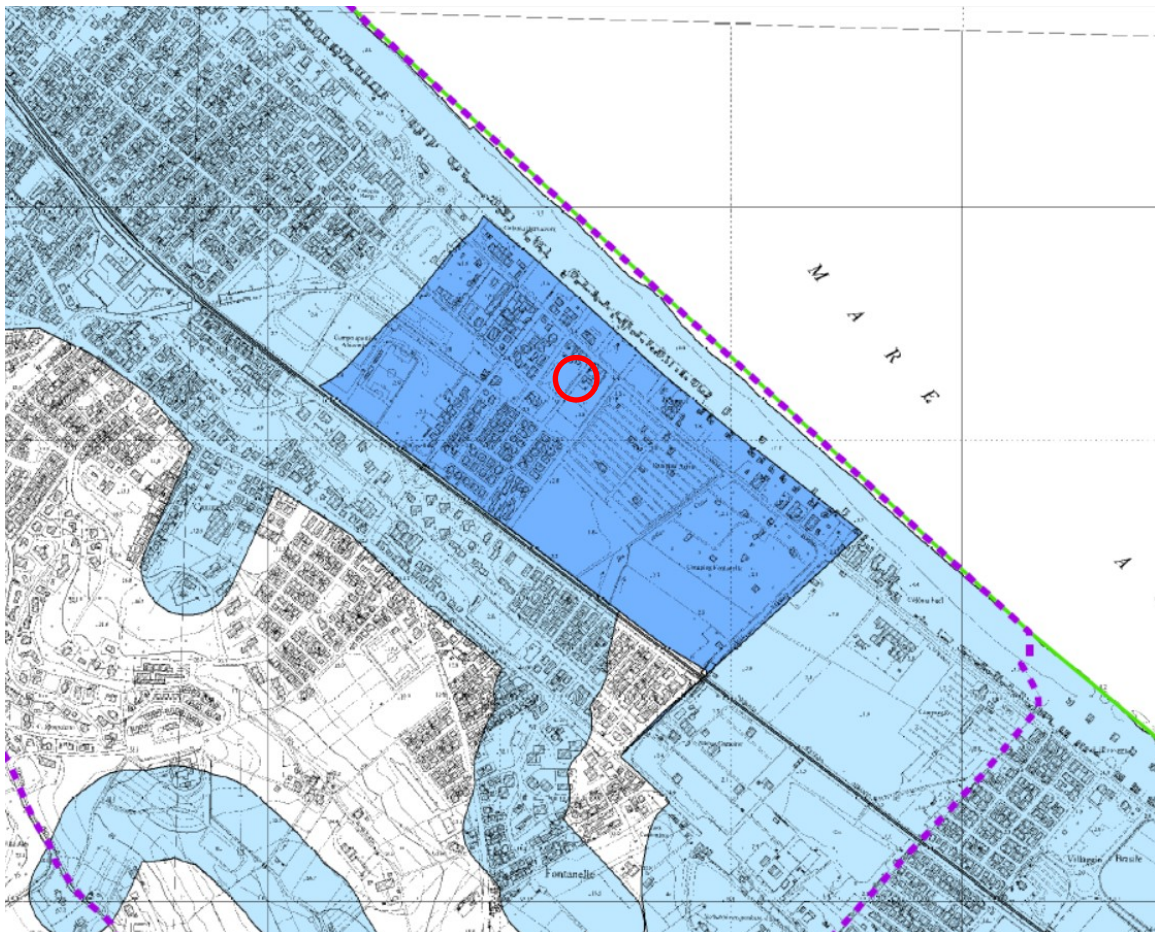






Fig. 6 – Progetto di Variante 2016: Mappa della pericolosità - Reticolo secondario di pianura (Stralcio Tavola Unica – Territorio del Comune di Riccione sc. 1:10.000)

**Legenda**

-  Confine comunale
-  Limite dell'Autorità di Bacino
-  Alluvioni frequenti
-  Alluvioni poco frequenti

Con riferimento al reticolo idrografico principale costituito, nel caso in esame, dal rio Melo e dal torrente Conca, l'area in esame, come già evidenziato, non ricade nelle rispettive fasce perimetrata quali passibili di inondazione anche con riferimento ad eventi di pioggia con tempi di ritorno fino a 500 anni, come rilevasi dagli stralci delle relative tavole del P.A.I. - Progetto di Variante 2016, di cui alle figure 7 e 8 di seguito riportate.

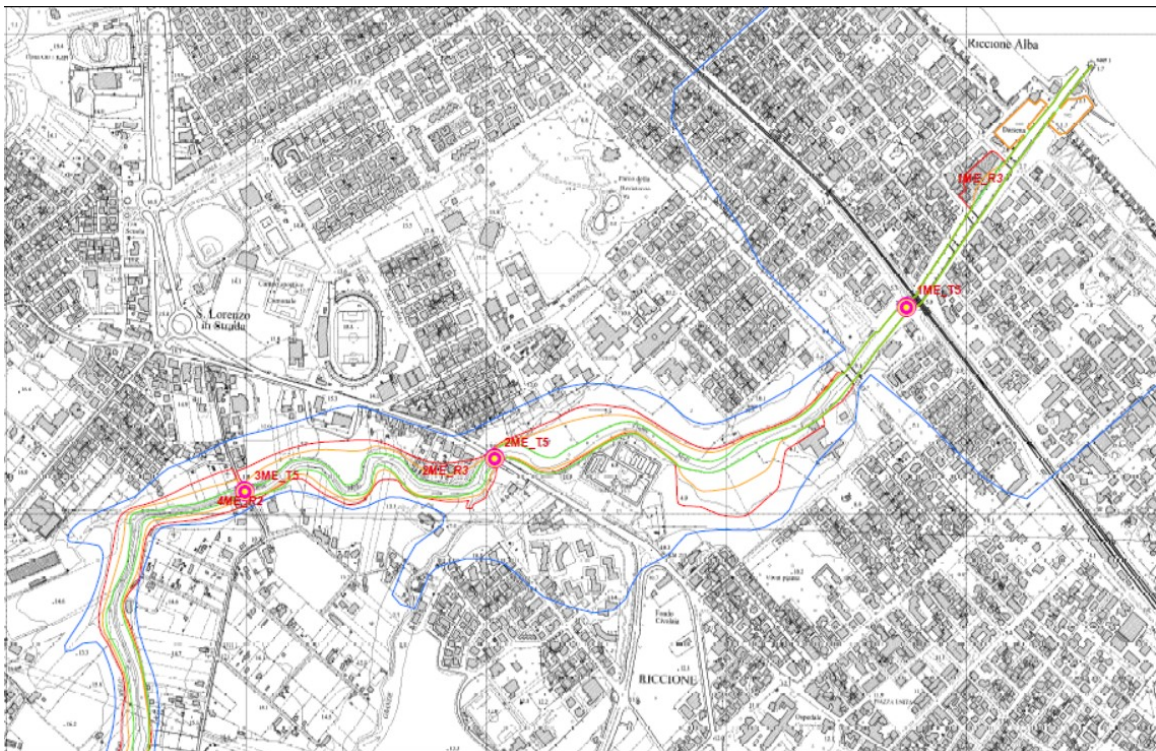


Fig. 7 – Estratto "Esondabilità attuale e rischio attuale Torrente Melo" Allegato 3 - Elaborato 5.

#### Legenda

#### Perimetrazione delle aree inondabili per piene con tempi di ritorno:

- fino a 50 anni
- fino a 200 anni
- fino a 500 anni



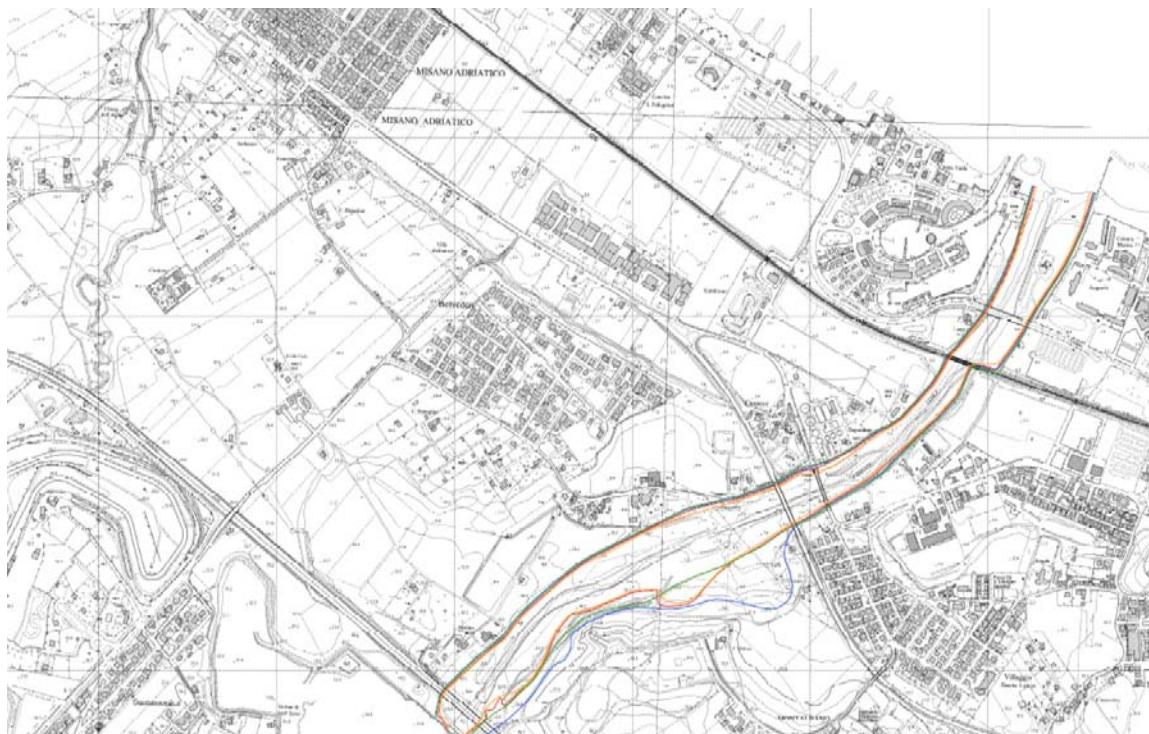


Fig. 8 – Estratto "Esondabilità attuale e rischio attuale Torrente Conca" Allegato 3 - Elaborato 6.1.

### 3.1 Normativa-Disposizioni specifiche

Il progetto di Variante 2016 richiede che per le aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti e poco frequenti, nella pianificazione di interventi edilizi vengano adottate misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle persone esposte alle inondazioni, in ottemperanza ai principi di precauzione. Nelle stesse aree gli interventi edilizi sono subordinati alla verifica della loro compatibilità con la pericolosità idraulica dell'area, anche mediante l'adozione di adeguati provvedimenti volti alla mitigazione del rischio idraulico, commisurati all'entità degli interventi stessi (rif. § 4.3 della Relazione Specifica di Variante).

Le Norme di Piano del P.A.I. – Progetto di Variante 2016, prevedono degli interventi puntuali e diffusi in ambito territoriale, ai fini della mitigazione del rischio idraulico.

Tra gli interventi diffusi si prevede il controllo della quantità delle acque meteoriche che vengono fatte defluire nei corsi d'acqua, al fine di non incrementare, a

causa della avvenuta impermeabilizzazione del suolo e dunque dell'aumento del coefficiente udometrico, gli apporti di acqua piovana al corso d'acqua ricettore (principio della invarianza idraulica ossia di non modifica del coefficiente udometrico); ciò deve perseguirsi tramite la realizzazione di invasi di laminazione tali da garantire un rilascio al corpo idrico ricettore non superiore a 10 l/s per ettaro di superficie drenata interessata dall'intervento ( $Q_{u,max}$ ) ed in ogni caso con capacità pari ad almeno 350 m<sup>3</sup> ( $V_{L,min}$ ) per ogni ettaro di superficie effettivamente impermeabilizzata (art. 11, comma 3, lett. a1), come anche riportato nel RUE, art. 2.2, c. 2.

La norma specifica altresì di assumere i seguenti valori del volume di laminazione  $V_L$  dell'invaso, in funzione del valore del volume di laminazione calcolato ( $V_{L,calc}$ ):

Se  $V_{L,calc} > V_{L,min} \rightarrow$  si assume  $V_L = V_{L,calc}$  ;  $Q_u = Q_{u,max}$

Se  $V_{L,calc} < V_{L,min} \rightarrow$  si assume  $V_L = V_{L,min}$  ;  $Q_u = Q_{u,calc} < Q_{u,max}$

Le NTA del PTCP oltre a prescrivere le vasche di laminazione (art. 2.5), richiedono anche l'applicazione della "Direttiva concernente indirizzi per la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne" (art. 10.2), approvata con D.G.R. Emilia-Romagna n. 286/2005 nonché la realizzazione di idonei sistemi di raccolta e riutilizzo delle acque piovane, atti a favorire il risparmio energetico e la riduzione dei consumi (art. 10.4).

Le Norme di Piano del P.A.I. – Progetto di Variante 2016, sono state integrate con l'inserimento del Titolo IV "Norme in materia di coordinamento tra il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) ed il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (P.G.R.A.)"; in esso sono riportate disposizioni aggiuntive specifiche, applicabili alle aree alluvionabili individuate nelle mappe della pericolosità idraulica.

Nel suddetto Titolo IV, relativamente alle aree alluvionabili dell'Ambito territoriale del Reticolo di Bonifica, all'art. 21 - comma 2, si prescrive che "quali misure di salvaguardia immediatamente vincolanti all'adozione del presente Progetto di Variante al

P.A.I., nelle aree soggette ad alluvioni frequenti (elevata probabilità – P3) è vietata la realizzazione di vani interrati accessibili.”; nel documento dell’Autorità di Bacino Interregionale Marecchia-Conca prot. n. 573 del 19/10/2016, avente ad oggetto chiarimenti e precisazioni in merito all’art. 21, c. 2, “si evidenzia che il divieto di realizzazione dei vani interrati accessibili non indica il divieto generalizzato di realizzazione dei locali interrati, ma dei locali interrati e seminterrati che, *non dotati di soluzioni di protezione*, potrebbero essere interessati da eventuali allagamenti nel caso di eventi frequenti (P3). Si evidenzia l’opportunità che in tali locali siano consentiti esclusivamente usi accessori alla funzione principale.”.

#### **4. FATTIBILITA' IDRAULICA DEL PROGETTO**

##### **4.1 Misure per ridurre la vulnerabilità dell'opera**

Occorre osservare che con l’intervento proposto, restando invariata la probabilità di esondazione ma essendo aumentato il valore degli elementi a rischio, il non incremento del rischio idraulico si ottiene diminuendo la vulnerabilità dell’elemento esposto, ossia dell’opera che si va a realizzare.

In conformità alle disposizioni regionali concernenti l’attuazione del Piano di gestione del Rischio di Alluvioni nel settore urbanistico (D.G.R. Emilia-Romagna n. 1300 del 01/08//2016), al fine di ridurre la vulnerabilità dell’opera si dovranno adottare, sin dalla fase progettuale, le seguenti *misure protettive*:

- La quota minima di calpestio del primo piano utile dell’albergo deve essere all’altezza adeguata al livello di pericolosità ed esposizione; si ritiene congruo porre tale quota ad una altezza di almeno 30 cm rispetto alla quota maggiore dell’area del piano campagna di sedime della struttura (+2.20 m s.l.m.), quindi pari ad una quota non inferiore a +2.50 m s.l.m. (con riferimento ai punti quotati restituiti nella C.T.R., doc. 5);
- Relativamente ai piani interrati, destinati a locali autorimessa:
  - pareti perimetrali e solaio di base a tenuta stagna;
  - scale interne di collegamento con il piano superiore;



- impianti elettrici funzionanti anche in caso di allagamento (v. tenuta all'acqua, gruppo di continuità);
- impianto di sollevamento per il drenaggio delle acque;
- dosso in sommità alla rampa di accesso, con funzione di soglia idraulica (dell'altezza di almeno 30 cm);
- allarmi acustici e luminosi, asserviti a sensori di livello idrico.

#### 4.2 Vasca di laminazione

L'area è servita da un sistema di fognature separate; le acque meteoriche afferenti alle superfici del lotto di intervento, drenate dal sistema di raccolta superficiale ed invase nella vasca di laminazione, andranno pertanto scaricate gradualmente nella rete fognaria bianca esistente, tramite sollevamento meccanico (la profondità della vasca non consentirà, con tutta probabilità, lo scarico a gravità).

A fronte delle indicazioni normative di massima sul volume della vasca di laminazione delle acque meteoriche (almeno 350 m<sup>3</sup> per ettaro di superficie effettivamente impermeabilizzata) ed in funzione di una portata limite di scarico (pari a 10 l/s per ettaro di superficie complessivamente interessata dall'intervento), si è proceduto al calcolo del volume necessario.

Il volume di laminazione è stato stimato utilizzando il metodo cinematico.

La trattazione analitica (Alfonsi e Orsi, 1987) prevede che la durata critica per il bacino coincida con il suo tempo di corrivazione  $t_c$ , almeno per curve aree-tempi lineari.

Da essa deriva per l'espressione del volume massimo  $W_m$ :

$$W_m = 10 \cdot \varphi \cdot S \cdot a \cdot \theta_w^n + \frac{t_c \cdot Q_u^2}{10 \cdot \varphi \cdot S \cdot a} \cdot \theta_w^{1-n} - Q_u \cdot \theta_w - Q_u \cdot t_c \quad [1]$$

dove:

$W_m$  = volume di laminazione [m<sup>3</sup>]

$S$  = superficie dell'area afferente [ha]

$a, n$  = parametri della curva segnalatrice di possibilità pluviometrica

$t_c$  = tempo di corrivazione del bacino [h]

$\theta_w$  = durata di precipitazione critica per la vasca [h]

$\varphi$  = coefficiente di deflusso

$Q_u$  = portata in uscita dalla vasca di laminazione [m<sup>3</sup>/h]

La durata di precipitazione critica per la vasca, si determina risolvendo la seguente equazione:

$$10 \cdot n \cdot \varphi \cdot S \cdot a \cdot \theta_w^{n-1} + (1-n) \cdot \frac{t_c \cdot Q_u^2}{10 \cdot \varphi \cdot S \cdot a} \cdot \theta_w^{-n} - Q_u = 0 \quad [2]$$

È necessario per la validità dei risultati che la durata critica del bacino drenato e dell'accumulo di progetto siano compatibili con la curva di possibilità climatica adottata.

La superficie dell'area afferente è pari a 17.245 m<sup>2</sup>.

Per i parametri della curva segnalatrice di possibilità pluviometrica, si è fatto riferimento alle curve monomie riportate nel Regolamento di Fognatura della Provincia di Rimini: per un tempo di pioggia  $t_p > 1h$  ed un tempo di ritorno  $T_r = 10$  anni, corrispondono i valori:  $a = 51,0$  (mm/h<sup>n</sup>) ;  $n = 0,20$ .

Il tempo di corrivazione  $t_c$  dell'area è dato dalla somma di due termini:  $t_c = t_a + t_r$

Il termine  $t_a$  rappresenta il tempo di accesso alla rete, variabile normalmente da 5 a 15 minuti con il diminuire della pendenza superficiale, secondo la tabella seguente:

Tipi di bacini	$t_a$ (min)
centri urbani intensivi con tetti collegati direttamente alle canalizzazioni e con frequenti caditoie stradali	5 + 7
centri commerciali con pendenze modeste e caditoie meno frequenti	7 + 10
aree residenziali di tipo intensivo con piccole pendenze e caditoie poco frequenti	10 + 15

Il termine  $t_r$  è il tempo di rete, stimato come somma dei tempi di percorrenza in ogni singola canalizzazione, seguendo il percorso più lungo della rete fognaria ed ipotizzando la velocità di deflusso a sezione piena in condizioni di moto uniforme.

Per l'area urbana in esame, in assenza di rilievi specifici, si ritiene cautelativo assumere un valore del tempo di corrivazione pari a 15 minuti.

Il coefficiente di deflusso, che si ricorda tiene conto dei fenomeni idrologici legati all'infiltrazione, all'evaporazione ed all'immagazzinamento di acque nelle depressioni superficiali e che esprime la quota parte di volume affluito durante una precipitazione che giunge effettivamente alla rete idrica superficiale senza disperdersi, viene calcolato sulla base dei valori di seguito tabellati, anch'essi riportati nel suddetto Regolamento di Fognatura:

superficie tipo	c
terreni, giardini, ecc.	0,15-0,3*
parcheeggi drenanti, strade bianche, ecc.	0,5-0,6
strade e parcheggi impermeabili	0,85
tetti, piazzali interni degli edifici, ecc.	0,9-0,7**
<p>* Il valore 0,3 si applica nei casi di piccoli appezzamenti di giardino a confine o comunicanti con aree impermeabili (parcheeggi, strade, aiuole), appezzamenti di terreno scoscesi verso aree impermeabili, ecc..</p> <p>** tale valore è da considerare nel caso che la disconnessione dei pluviali dei tetti è eseguita in maniera completa, senza alcun possibile collegamento alla fognatura. (Solo per aree residenziali).</p>	

Si è calcolato pertanto il valore del coefficiente di deflusso  $\varphi$  come media pesata sull'area totale, assumendo  $\varphi_{per.}=0.2$  per superfici permeabili (aree verdi),  $\varphi_{semiper}=0.5$  per superfici semi-permeabili (tetti a verde, grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, campi in erba sintetica, strade in terra battuta o stabilizzato, a betonelle, ...),  $\varphi_{imp.}=0.9$  per superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade e piazzali asfaltati, altre aree coperte o pavimentate); pertanto, con riferimento alle superfici come evidenziate sulla base della rappresentazione planimetrica dell'intervento (**Doc. 9**), si ha:

$$\varphi = (\varphi_{per.} \cdot S_{per.} + \varphi_{semiper.} \cdot S_{semiper.} + \varphi_{imp.} \cdot S_{imp.}) / S_{tot.} \quad \text{ed inseriti i relativi valori si ottiene}$$

$$\varphi = (0.2 \cdot 5385.10 + 0.5 \cdot 2846.34 + 0.9 \cdot 9013.56) / 17245.00 = 0.62$$

La portata massima consentita in uscita dalla vasca di laminazione sarà pari a:

$$Q_u = 10 \times 17245 / 10000 = 17.25 \text{ l/s.}$$

Tenuto conto di quanto suindicato, inserito  $Q_u$  nella equazione [2] si ricava il valore  $\theta_w$  e quindi dalla [1] il corrispondente valore del volume di laminazione e quindi della vasca di accumulo; in definitiva si ottengono i seguenti valori:

$u_{\max}$ (l/s/ha)	S (ha)	$Q_u$ (l/s)	$\theta_w$ (ore)	Volume di laminazione $W_m$ (m <sup>3</sup> )
10.0	1.7245	17.25	2.07	489.8

Tale volume risulta superiore a quello ottenibile dal dimensionamento di almeno 350 m<sup>3</sup> per ettaro di superficie impermeabilizzata ( $350 \times 0.9106 = 318.7 \text{ m}^3$ ).

Per verificare il dimensionamento degli accumuli ottenuto con il metodo cinematico suesposto, si è proceduto anche al calcolo con il metodo dell'invaso (Moriggi e Zampaglione, 1978), che ha fornito un valore di 461.1 m<sup>3</sup> (**Doc. 10**).

In definitiva si assume quale volume di laminazione, il valore medio fra quelli calcolati, pari dunque a 475 m<sup>3</sup>.

#### 4.3 Vasca di prima pioggia

Per quanto attiene alle acque meteoriche afferenti le aree di pertinenza esterne adibite esclusivamente a parcheggio degli autoveicoli, esse non sono soggette alle disposizioni che prevedono sistemi di trattamento delle acque di prima pioggia (v. sedimentazione e disoleatura), come specificato nella Deliberazione G.R. dell'Emilia Romagna n. 286 del 14/02/2005 "Direttiva concernente indirizzi per la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne", al punto 8.1.1 lett. C; deve tuttavia prevedersi la realizzazione di una vasca di prima pioggia con il suo svuotamento, esauritosi l'evento piovoso, nella fognatura nera comunale nell'arco di 48-72 ore.

La D.G.R. Emilia-Romagna n. 286/2005 considera quali "acque di prima pioggia" i primi 5 mm di acqua meteorica a cui corrisponde, per la superficie complessiva adibita a parcheggio in esame (1004 m<sup>2</sup> tra via Bramante e viale Bernini e 1345 m<sup>2</sup> tra viale Bernini e viale Cellini), un volume di  $5 \times 2349 / 1000 \approx 12 \text{ m}^3$  che corrisponde pertanto al volume idrico utile che dovrà garantire la vasca di prima pioggia.

Le successive acque di seconda pioggia, unitamente a quelle captate dalle coperture e dalle superfici pavimentate, impermeabili o semi-impermeabili del lotto, intercettate e raccolte da apposita rete di drenaggio, saranno convogliate nella vasca di laminazione a tale scopo prevista e quindi addotte allo scarico nella rete comunale delle acque bianche.

#### 4.4 Riduzione dei consumi idrici

Una riduzione dei consumi idrici della nuova attività ricettiva prevista, può essere conseguita tramite realizzazione di:

- sistemi di raccolta atti all'utilizzo delle acque di pioggia; per il loro dimensionamento può farsi riferimento ai seguenti consumi annuali:
  - da 300 l/m<sup>2</sup> a 350 l/m<sup>2</sup> per irrigazione aree verdi;
  - 13 m<sup>3</sup>/abitante per risciacquo wc;
- impianti idrosanitari con recupero e riutilizzo delle acque bianche e grigie.

### 5. CONCLUSIONI

Nella progettazione dell'intervento, oltre a rispettare il principio dell'invarianza idraulica, prevedendo un sistema di raccolta delle acque meteoriche tale da garantire la laminazione per un volume pari a 475 mc, si ritiene opportuno ridurre il rischio di danno delle strutture oggetto di intervento, che prevede la realizzazione di due piani interrati, tramite l'adozione delle misure specifiche indicate al § 4.1, tra cui in particolare l'impostazione della quota del piano terra della struttura (l'albergo) ad almeno 30 cm rispetto alla quota di riferimento del piano campagna e dunque non inferiore a +2.50 m s.l.m. (cfr. i punti quotati restituiti nella C.T.R., doc. 5).

Occorrerà inoltre prevedere una vasca per lo stoccaggio temporaneo delle acque di prima pioggia afferenti le aree adibite a parcheggio, per un volume utile di 12 mc, con successivo scarico nella rete nera della fognatura comunale.

Castel San Pietro Terme, 16/12/20

Il tecnico

Dott. Ing. Fabio Andreaus

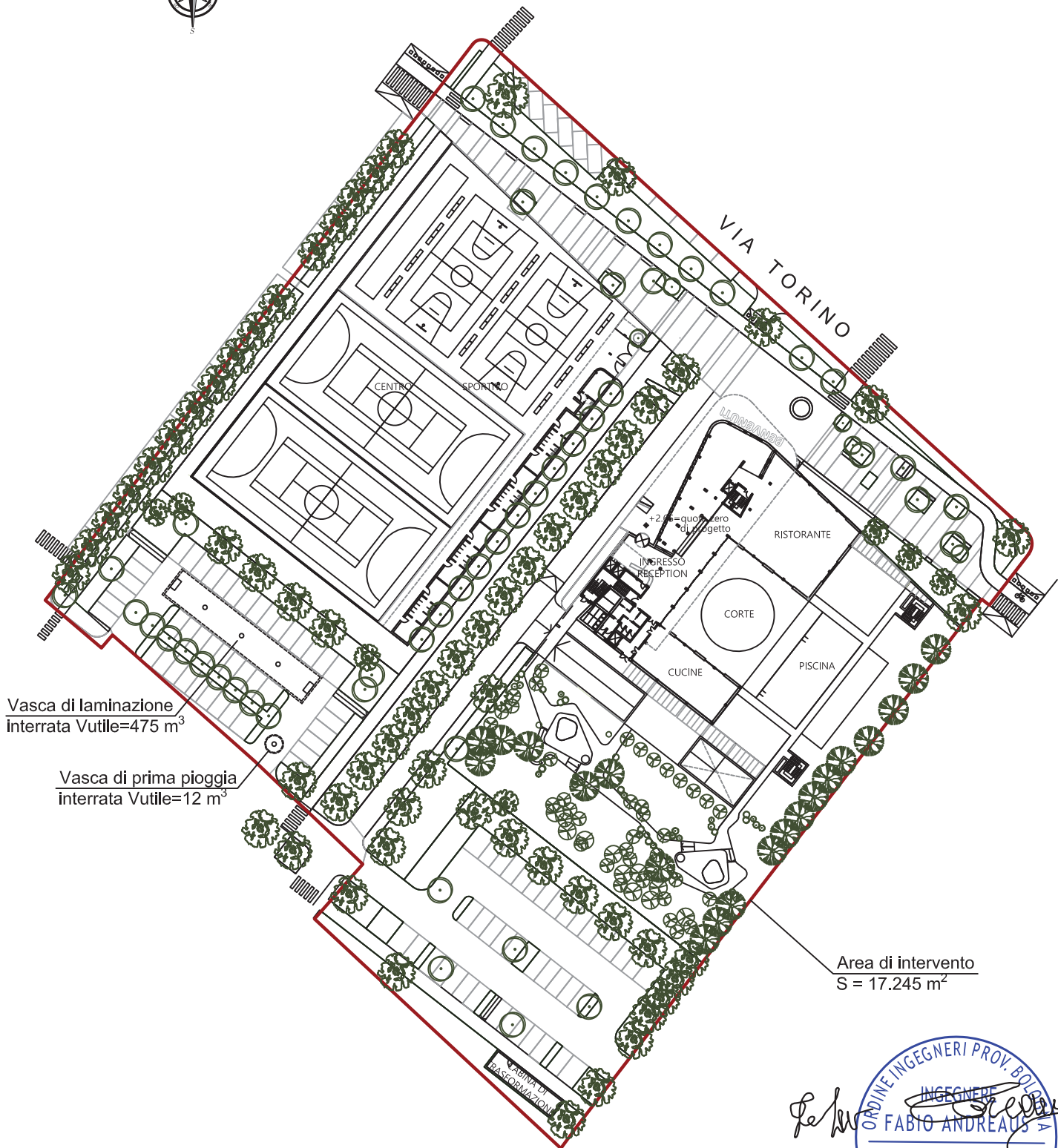


DOCUMENTI

# INTERVENTO DI PROGETTO

## PLANIMETRIA PIANO TERRA

Scala 1: 1.000



Vasca di laminazione  
interrata Vutile=475 m<sup>3</sup>

Vasca di prima pioggia  
interrata Vutile=12 m<sup>3</sup>

Area di intervento  
S = 17.245 m<sup>2</sup>

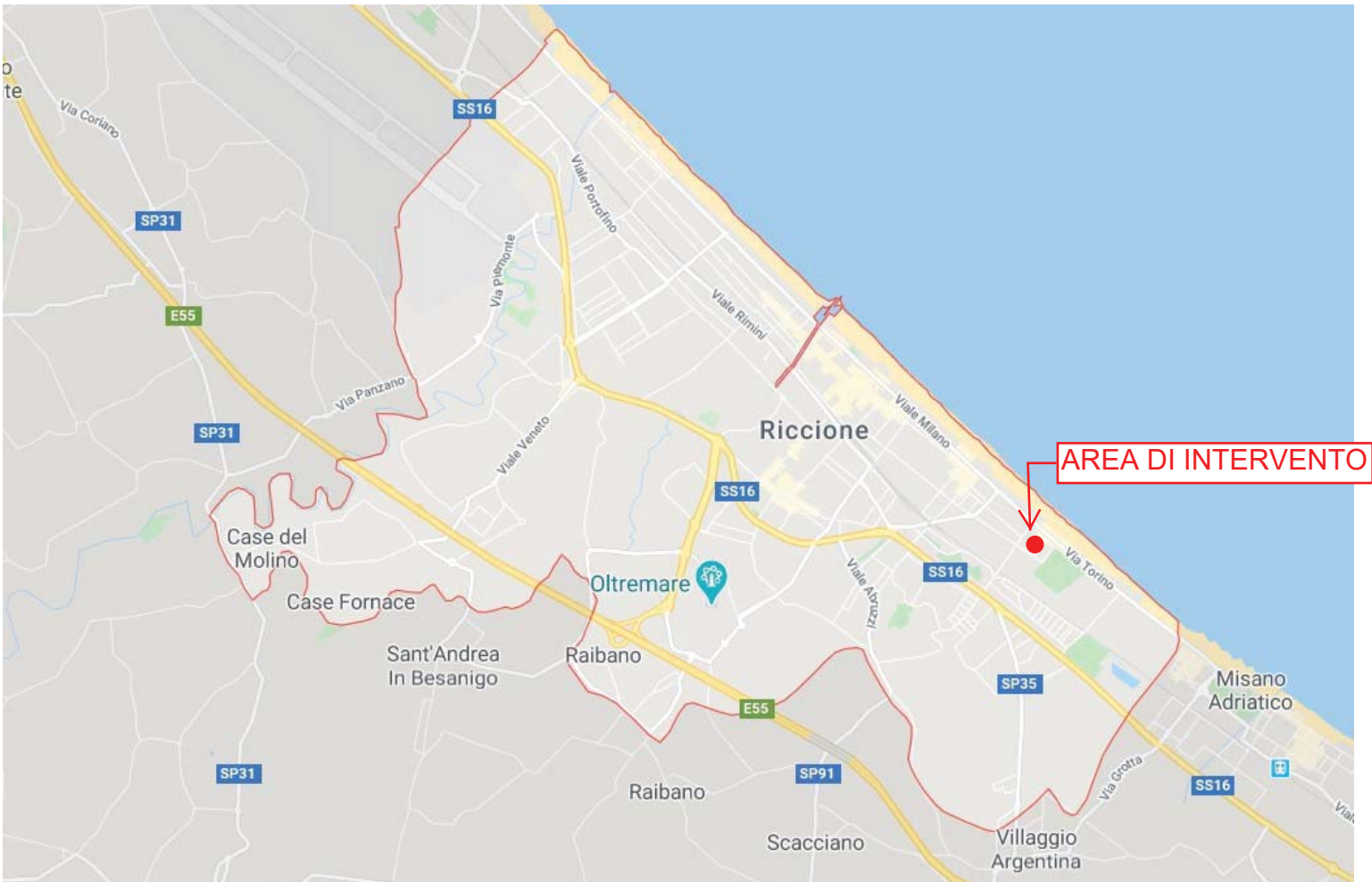




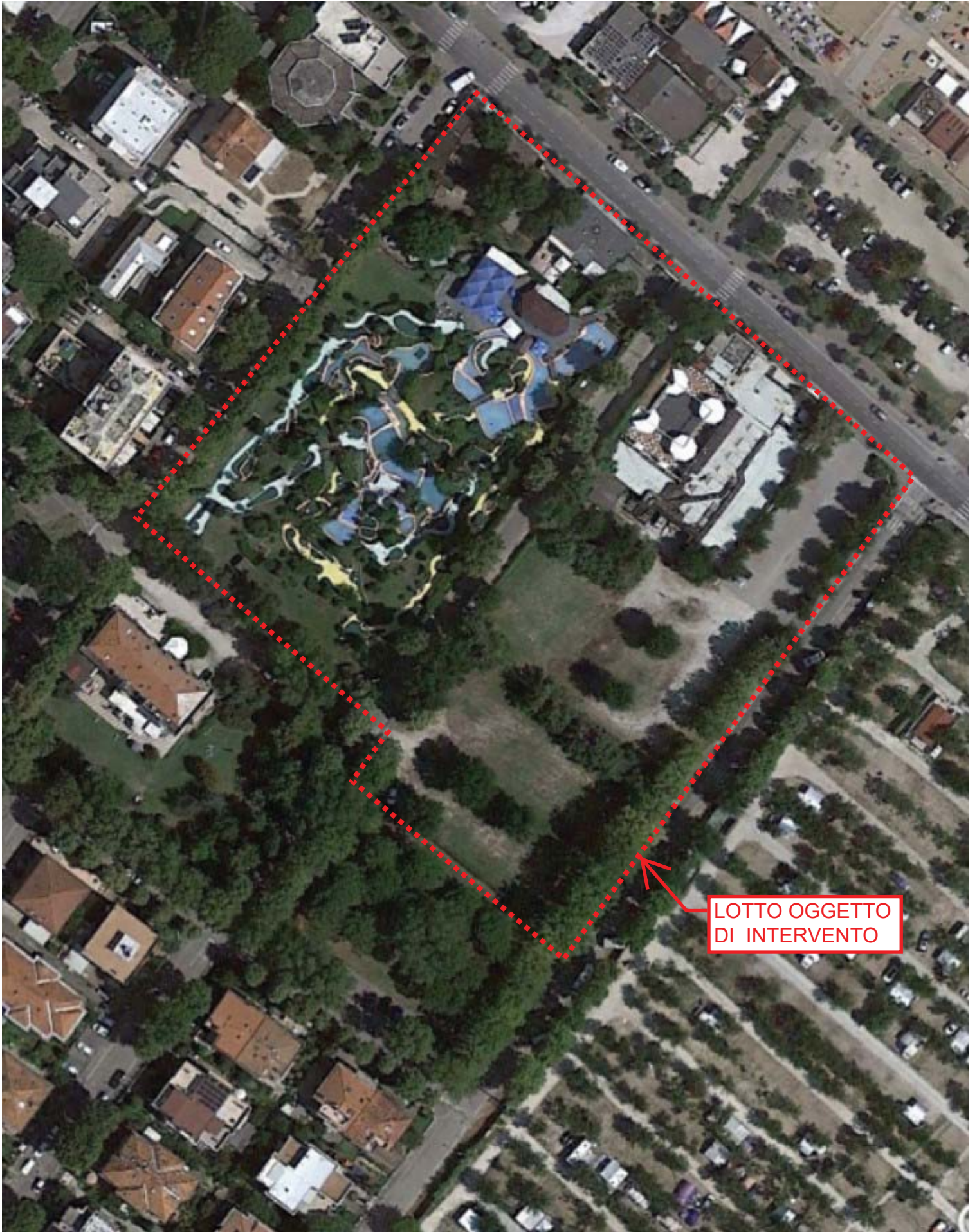
VISTA SATELLITARE DEL CONTESTO (Google Earth)



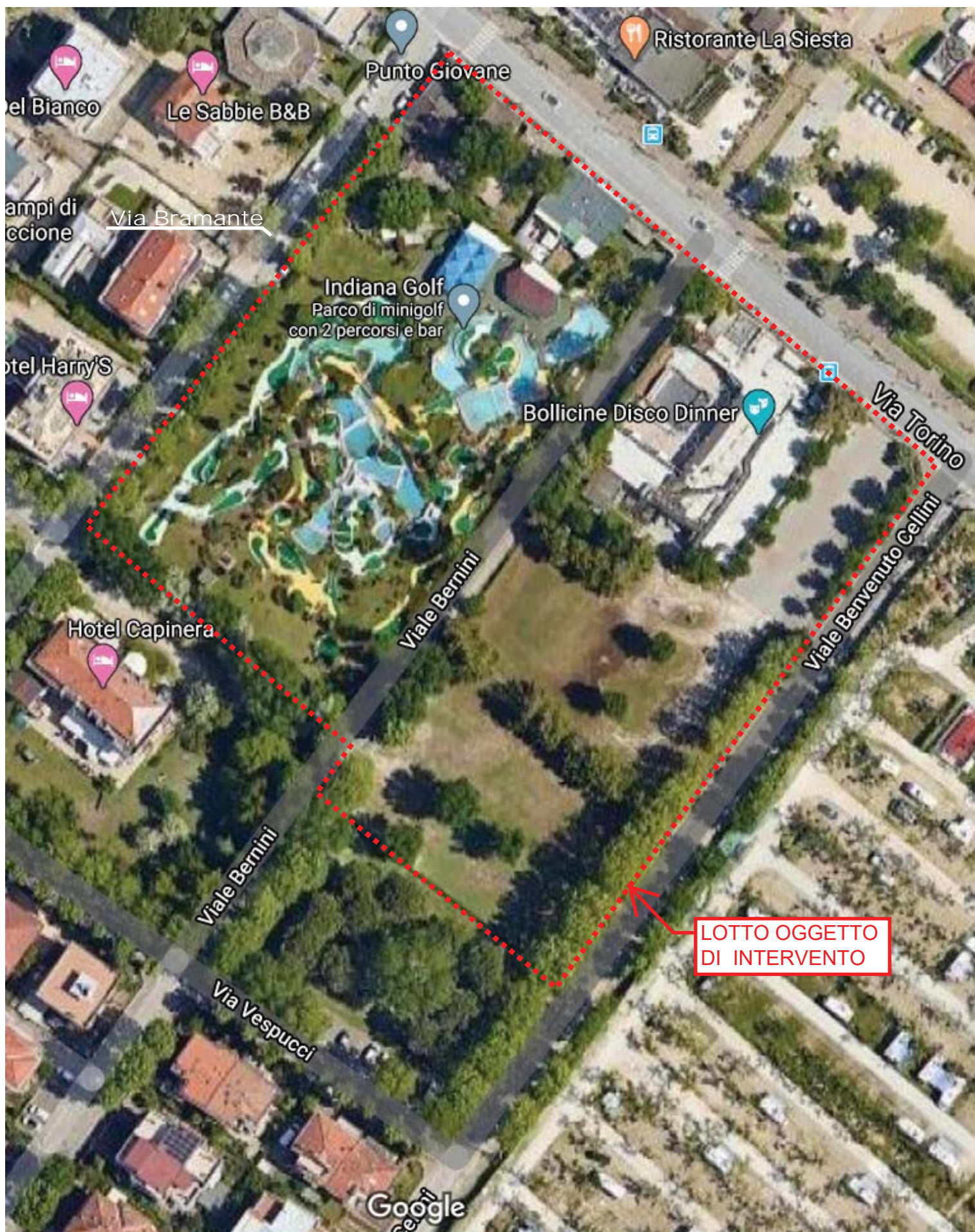
COMUNE DI RICCIONE (Google Maps)



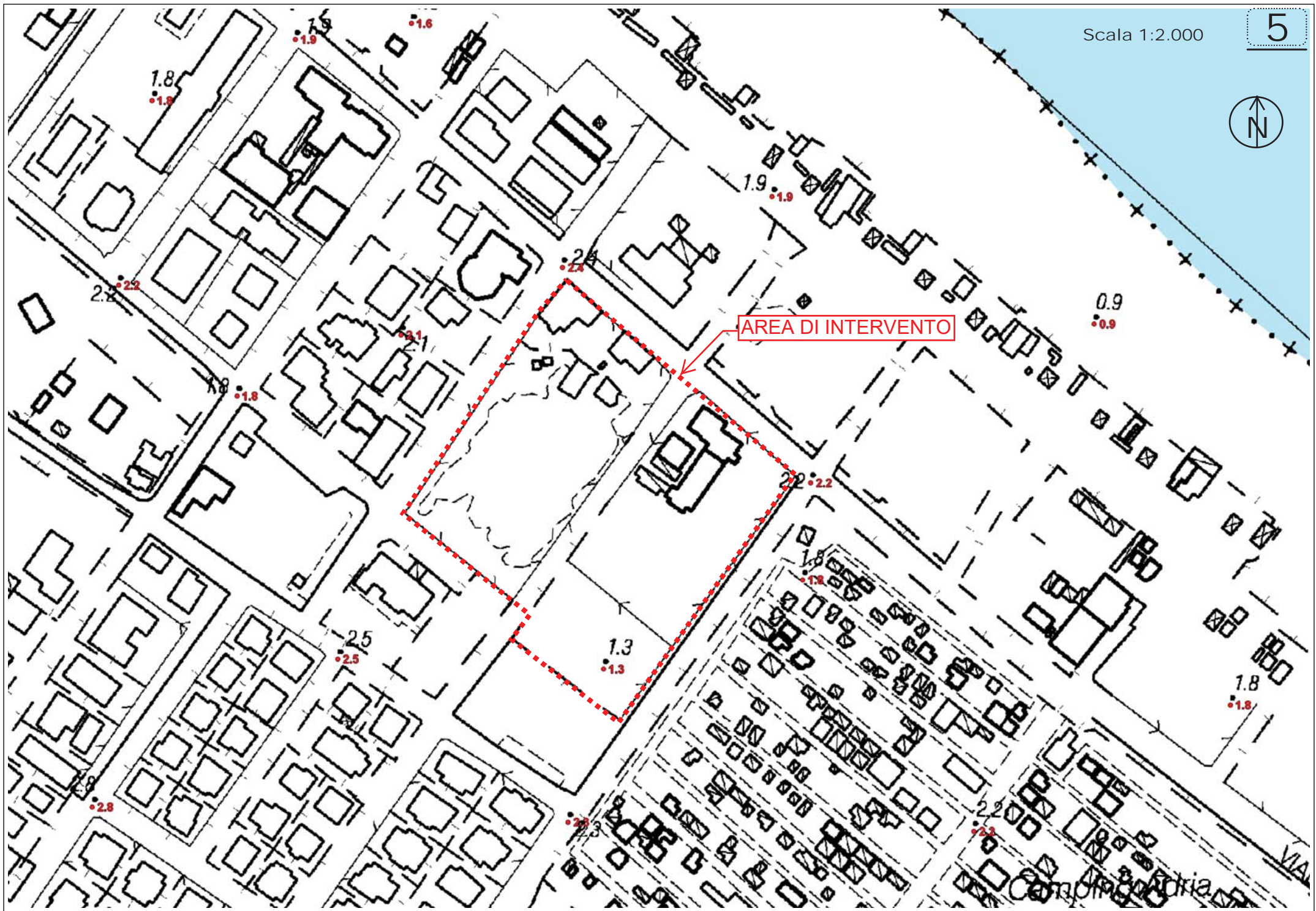




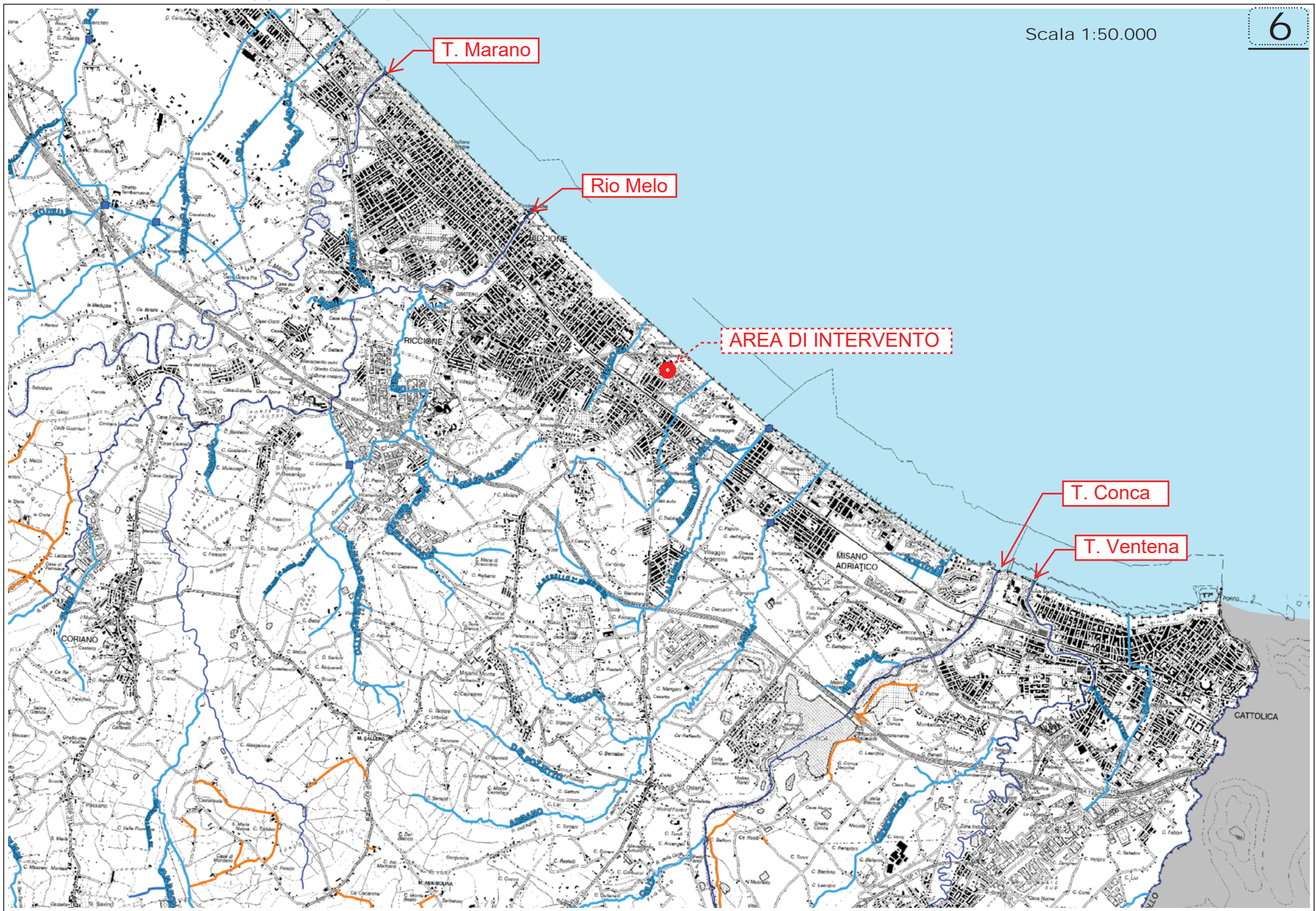












T. Marano

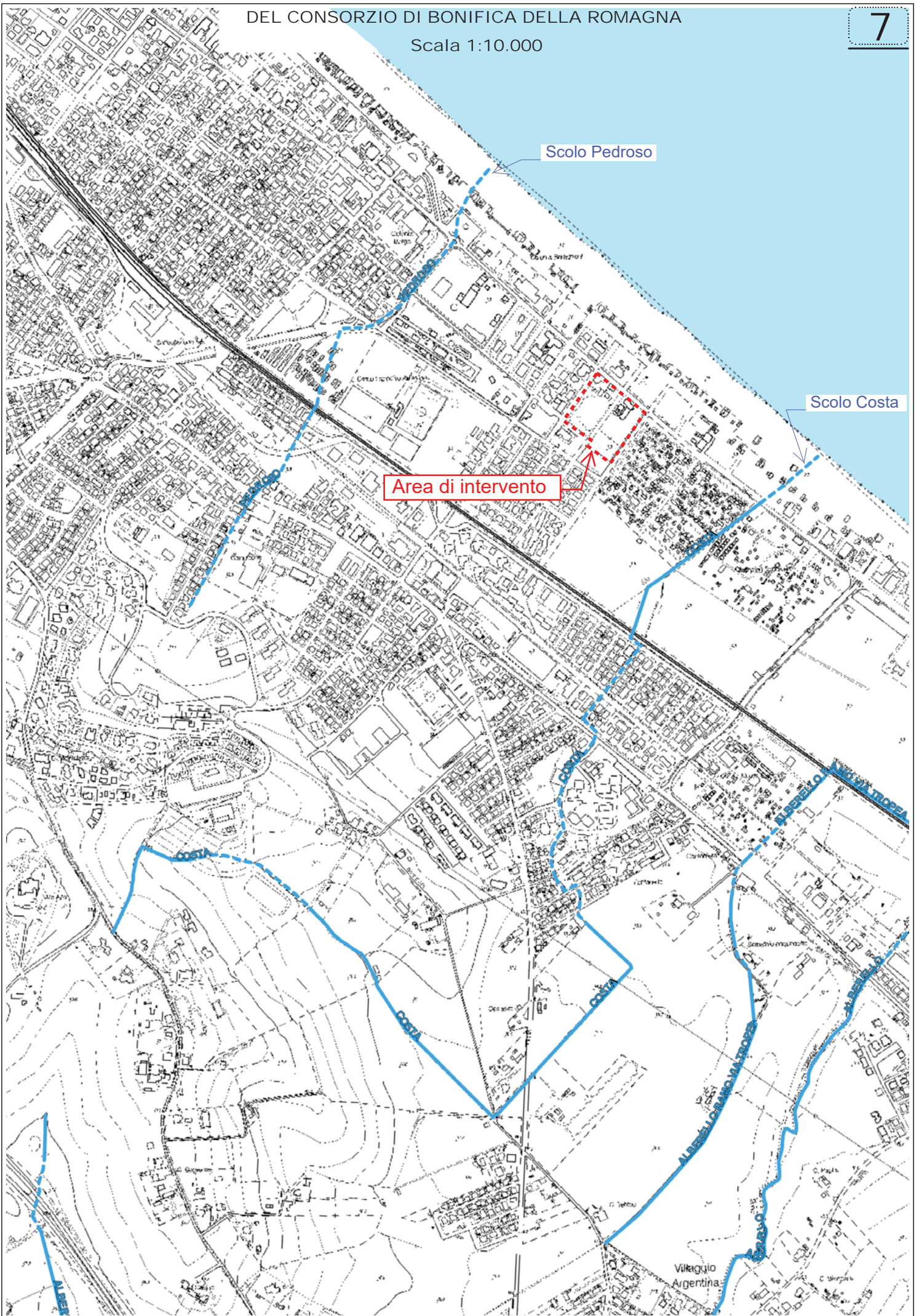
Rio Melo

AREA DI INTERVENTO

T. Conca

T. Ventena







# LEGENDA

(Art.1, L.36/94 – Tutte le acque superficiali e sotterranee, ancorchè non estratte dal sottosuolo, sono pubbliche e costituiscono una risorsa che è salvaguardata ed utilizzata secondo criteri di solidarietà;  
 Art.1, D.P.R. 238/99 – Appartengono allo Stato e fanno parte del demanio pubblico tutte le acque sotterranee e le acque superficiali, anche raccolte in invasi o cisterne, ad eccezione delle acque piovane non ancora convogliate in un corso d'acqua o non ancora raccolte in invasi o cisterne)



Confine comunale

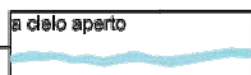


Invasi, stagni e piccoli laghi privati



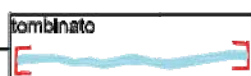
Fiumi, torrenti e corsi d'acqua

(delimitazione su base catastale)



delimitazione su base catastale)

al cielo aperto



tombinato

Corsi d'acqua minori quali, rii, scoli consorziali e fossi, la cui concessione è assoggettata a Hera S.p.a



Rilevamento batimetrico del territorio comunale del marzo 2004 eseguito dallo studio del Dott. Geologo Gianfranco Farina



Rilevamento batimetrico del territorio comunale del 2000 eseguito dall'ARPA

NOME

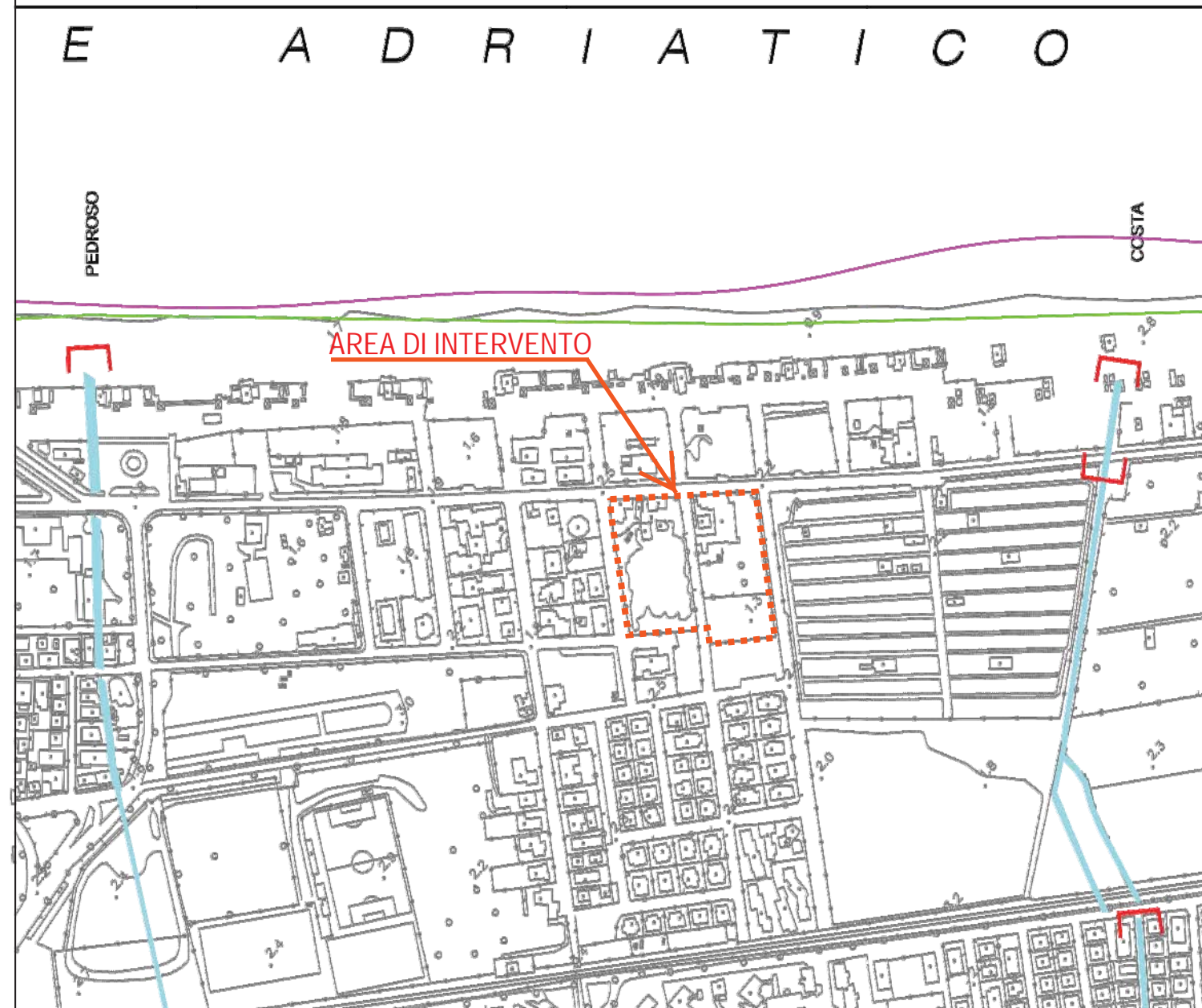


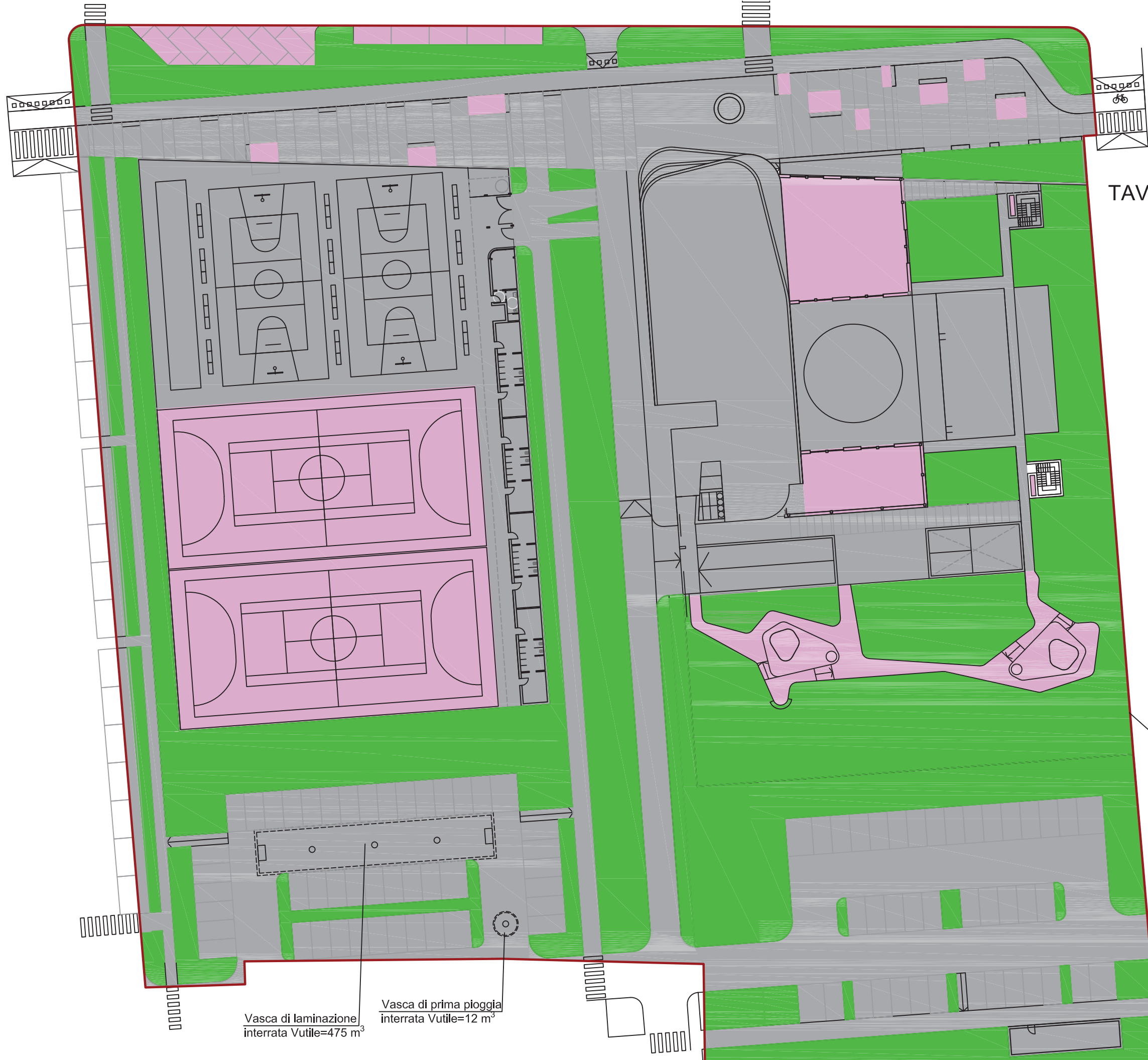
Ingressi esistenti

NOME






Ingressi nuovi di progetto

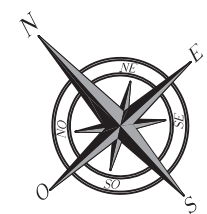




INTERVENTO DI PROGETTO  
TAVOLA AREE COEFFICIENTI DI DEFLUSSO

LEGENDA

	AREA PERMEABILE (coeff. defl. = 0.20)	= 5.385,10 m <sup>2</sup>
	AREA SEMI-PERMEABILE (coeff. defl. = 0.50)	= 2.846,34 m <sup>2</sup>
	AREA IMPERMEABILE (coeff. defl. = 0.90)	= 9.013,56 m <sup>2</sup>
		<hr/>
		S tot. = 17.245,00 m <sup>2</sup>



Area di intervento  
S = 17.245 m<sup>2</sup>

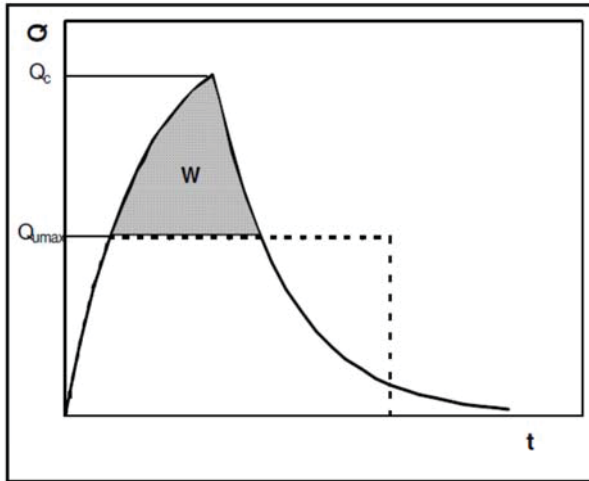
Vasca di laminazione  
interrata Vutile=475 m<sup>3</sup>

Vasca di prima pioggia  
interrata Vutile=12 m<sup>3</sup>



Scala 1: 500





Moriggi e Zampaglione, 1978

$$W = \varphi \cdot S \cdot a \cdot \theta_w^n \cdot \left( 0.95 - \eta^{\frac{2}{3}} \right)^{\frac{3}{2}}$$

rapporto di laminazione

$$\eta = \frac{Q_u}{Q_c}$$

$$\theta_w = \frac{1}{C} \left( \frac{Q_u}{n \cdot \varphi \cdot S \cdot a} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$$C = \frac{0.165 \cdot n}{\eta + 0.01} - \frac{\eta - 0.1}{30} + 0.5$$

<b>n</b>	0.20	esponente curva possibilità pluviometrica
<b>a</b>	51.0	coeff. curva possibilità pluviometrica (mm/h <sup>n</sup> )
<b>φ</b>	0.62	coeff. di deflusso
<b>S</b>	17245	sup. bacino (m <sup>2</sup> )
<b>Q<sub>u</sub></b>	0.01725	portata in uscita (m <sup>3</sup> /s)

$$Q_c = 2.78 \cdot 0.65 \cdot \varphi \cdot a \cdot k^{n-1} \cdot S$$

dove:

**Q<sub>c</sub>** portata di picco [l/s]

**φ** coefficiente di afflusso

**a, n** parametri della curva di possibilità climatica

**K** costante d'invaso [h]

con  $K = 0.7 t_c$  (ore)

**S** superficie (ha)

**t<sub>c</sub>** 0.25 tempo di corrivazione (ore)

**S** superficie (ha)

**Q<sub>c</sub>** 0.3973 portata al colmo in arrivo (m<sup>3</sup>/s)

$\eta = Q_u / Q_c$	0.043	rapporto di laminazione
<b>C =</b>	1.120	
$\theta_w =$	1.81	durata della precipitazione critica per la vasca (ore)

$$W = 461.1 \text{ m}^3 \quad \text{Volume di laminazione}$$

